

Activité

Le rôle des enzymes

L'amidon est un sucre complexe de grande taille que l'on trouve dans notre alimentation (pomme de terre par exemple). Pour passer dans le sang au niveau des cellules intestinales, l'amidon doit être réduit par hydrolyse en sucres de plus petite taille comme le glucose ou le maltose.

La réaction d'hydrolyse de l'amidon est possible in vitro mais elle nécessite un milieu très acide (pH=1) et une température élevée (à 90°C). De telles conditions sont incompatibles avec la vie.

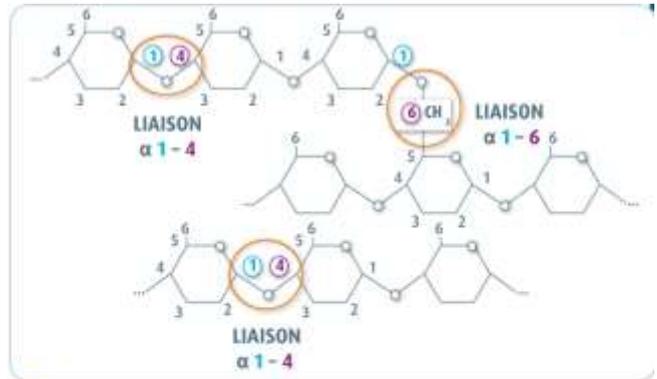


Schéma d'une molécule d'amidon. L'amidon est un glucide de réserve présent notamment dans le tubercule de pomme de terre. C'est un mélange de polymères de glucoses, ramifiés et non ramifiés. Au sein de l'amidon, les liaisons qui unissent les molécules de glucose sont qualifiées de α 1-4 et α 1-6. Les chiffres correspondent au numéro des atomes de carbone dans la molécule de glucose.

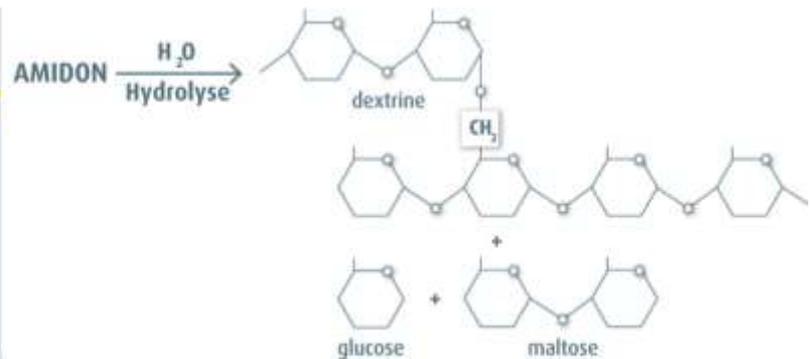
Problème : Comment se réalise la transformation de l'amidon dans une cellule ?

Consigne : A partir des exemples proposés :

- déterminer le rôle de l'amylase et, plus globalement, celui des enzymes
- déterminer l'influence de la concentration d'enzyme ou de substrat sur la réaction.

Document 1 : Réaction d'hydrolyse de l'amidon

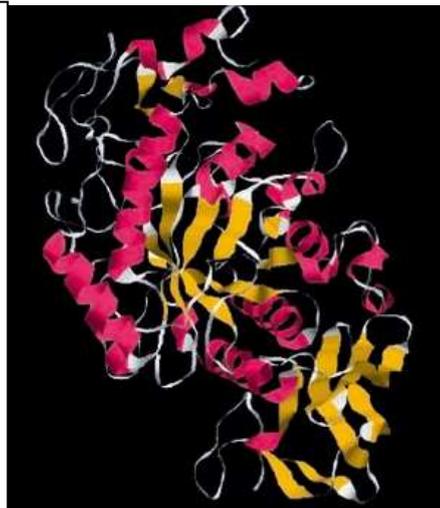
Lorsque la pomme de terre germe et commence à produire de nouvelles tiges, elle puise dans ses réserves. L'amidon est alors décomposé en plus petites molécules glucidiques, utilisables par les cellules, via une réaction qualifiée d'hydrolyse. En laboratoire, plusieurs mois sont nécessaires pour que des molécules d'amidon en solution soient dégradées spontanément en leurs éléments constitutifs.



Document 2 : Modélisation 3D d'une enzyme : l'amylase

Les cellules produisent des protéines par expression de leurs gènes. Certaines de ces protéines sont des enzymes qui ont un rôle primordial pour les cellules. Comme toutes les protéines, elles sont constituées d'un enchainement d'acides aminés et se replient sur elles-mêmes en 3D.

L'amylase est une enzyme produite par certaines cellules de l'organisme humain : cellules des glandes salivaires, de la muqueuse intestinale mais aussi par certaines cellules végétales comme la pomme de terre.

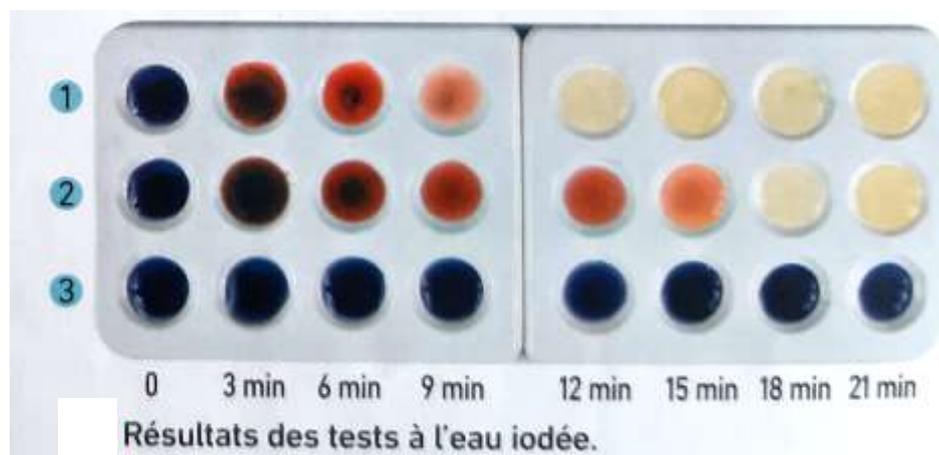


Document 3 : Mise en évidence expérimentale du rôle de l'amylase

Trois tubes ont été préparés afin de déterminer le rôle de l'amylase sur l'hydrolyse de l'amidon :

	Tube 1	Tube 2	Tube 3
Empois d'amidon	10mL	10mL	10mL
Amylase		3mL	
Acide chlorhydrique	3mL		
Eau distillée			3mL
Température	95°C	35°C	35°C

Toutes les 3 minutes, une goutte de chaque tube est prélevée et une goutte d'eau iodée est ajoutée afin de tester la présence ou non d'amidon. La présence d'amidon est mise en évidence par l'eau iodée qui le colore en bleu-noir. En présence de dextrines, l'eau iodée prend une teinte brune.



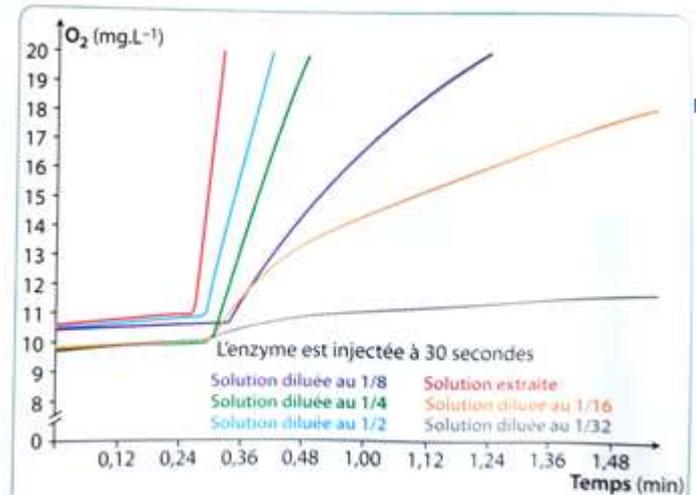
Document 4 : Influence de la concentration en substrat et en enzyme sur la réaction enzymatique

a. La concentration en substrat

La catalase est une enzyme présente chez tous les organismes aérobies chez lesquels elle participe à la défense contre les dérivés toxiques de l'oxygène. Elle catalyse la transformation du peroxyde d'hydrogène en dioxygène selon l'équation bilan :



Il est possible de suivre cette réaction en mesurant la concentration en O_2 libéré dans le milieu en réalisant une expérience assistée par ordinateur avec un dispositif ExAO (méthode de réalisation et d'exploitation de mesures utilisant l'ordinateur).



Evolution de la teneur en O_2 en fonction de la concentration en substrat

b. La concentration en enzyme

La seconde manipulation consiste à utiliser le même protocole mais, cette fois, en diminuant la concentration en enzyme pour la même teneur en substrat (la dilution peut être réalisée avec de l'eau distillée). Le graphique ci-contre présente des exemples de courbes pouvant être obtenues.

